



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 7月 4日

出願番号

Application Number:

特願2001-203115

出願人

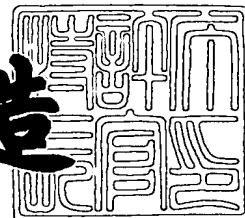
Applicant(s):

株式会社ディスコ

2001年 9月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3089495

【書類名】 特許願

【整理番号】 01-P-116

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造殿

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区東糀谷 2 丁目 1 4 番 3 号 株式会社ディスコ内

【氏名】 鈴木 将昭

【特許出願人】

【識別番号】 000134051

【氏名又は名称】 株式会社ディスコ

【代理人】

【識別番号】 100075177

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野 尚純

【電話番号】 03-3591-7239

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009058

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721060

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 研削ホイール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 環状基台と、該基台の下面に装着された砥石手段とから構成された研削ホイールにおいて、

該基台の内周には半径方向内方に開放された冷却液溜が形成されている、ことを特徴とする研削ホイール。

【請求項 2】 該冷却液溜は周方向に連続して延在せしめられている、請求項 1 記載の研削ホイール。

【請求項 3】 該冷却液溜は下方に向かって半径方向外方に傾斜して延びる上部傾斜面と該上部傾斜面の下方を半径方向内方に実質上水平に延びる突出面との間に規定されている、請求項 1 又は 2 記載の研削ホイール。

【請求項 4】 該基台にはその上面から該冷却液溜に連通する複数個の連通切欠又は連通穴が周方向に間隔をおいて形成されている、請求項 1 から 3 までのいずれかに記載の研削ホイール。

【請求項 5】 該基台は該突出面の下方において下方に向かって半径方向外方に傾斜して延びる下部傾斜面を有する、請求項 1 から 4 までのいずれかに記載の研削ホイール。

【請求項 6】 該砥石手段は周方向に間隔をおいて配設され周方向に弧状に延びる複数個の砥石から構成されている、請求項 1 から 5 までのいずれかに記載の研削ホイール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、それに限定されるものではないが、特に半導体ウエーハの片面を研削するのに好都合に使用される研削ホイールに関する。

【0002】

【従来の技術】

当業者には周知の如く、半導体デバイスの製造においては、半導体ウエーハの

片面を研削して半導体ウエーハを所要厚さにせしめる片面研削が遂行されている。かかる研削には、平坦な保持面を有するチャックテーブルとこれに対向して配設された回転軸とを具備する研削機が使用される。半導体ウエーハはその研削すべき片面を露呈せしめて（従って、反対側の面をチャックテーブルに密接せしめて）チャックテーブル上に保持され、回転軸の先端には研削ホイールが装着される。研削ホイールは環状基台とこの基台の下面に装着された砥石手段とから構成されている。砥石手段は、通常、周方向に間隔をおいて配設され周方向に弧状に延びる複数個の砥石から構成されている。基台には周方向に間隔をおいて複数個の冷却液流動孔が形成されている。冷却液流動孔の各々は基台の上面から下面まで基台を貫通して延び、その下端は基台の下面に装着されている砥石手段の半径方向内側に位置せしめられている。チャックテーブルは比較的低速（例えば 1 0 0 乃至 3 0 0 r p m）で回転せしめられ、回転軸及びこれに装着された研削ホイールは比較的高速（例えば 4 0 0 0 乃至 5 0 0 0 r p m）で回転せしめられ、そして研削ホイールの砥石手段を半導体ウエーハの片面に押圧せしめて前進せしめることによって半導体ウエーハの片面の研削が遂行される。かかる研削の際には、回転軸に配設されている冷却液流路を通して研削ホイールの冷却液流動孔に純水の如き冷却液が供給され、基台の下面に開口している冷却液流動孔から冷却液が流出せしめられる。

## 【 0 0 0 3 】

## 【発明が解決しようとする課題】

而して、本発明者の経験によれば、上述した形態の従来の研削ホイールを使用した研削においては、供給される冷却液が研削ホイールの砥石手段及び被研削物即ち半導体ウエーハの研削面の冷却に充分効果的に利用されず、これに起因して研削効率が必ずしも充分ではなく、研削ホイールにおける砥石手段の摩滅が比較的大きい、ことが判明した。

## 【 0 0 0 4 】

本発明は上記事実に鑑みてなされたものであり、その主たる技術的課題は、研削ホイールに改良を加えて、供給される冷却液を研削ホイール及び被研削物の冷却に充分効果的に利用できるようになすことである。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

本発明者は従来の研削ホイールを使用した研削を検討したところ、研削ホイールが比較的高速で回転せしめられることに起因して、冷却液の相当量が砥石手段及び被研削物の冷却に十分に利用されることなく半径方向外方に向かって流動してしまうことを認識した。そして、かかる認識に基づき、研削ホイールの基台に形態に改良を加えて、更に詳しくは基台の内周に半径方向内方に開放された冷却液溜を形成して、研削ホイールの基台に供給された冷却液の半径方向外方への流動を上記冷却液溜によって一旦阻止した後に砥石手段及び被研削物に向けて溢れ出すようになすことによって、上記主たる技術的課題を達成することができることを見出した。

## 【0006】

即ち、本発明によれば、上記主たる技術的課題を達成する研削ホイールとして、環状基台と、該基台の下面に装着された砥石手段とから構成された研削ホイールにおいて、

該基台の内周には半径方向内方に開放された冷却液溜が形成されている、ことを特徴とする研削ホイールが提供される。

## 【0007】

好適実施形態においては、該冷却液溜は周方向に連続して延在せしめられている。該冷却液溜は下方に向かって半径方向外方に傾斜して延びる上部傾斜面と該上部傾斜面の下方を半径方向外方に実質上水平に延びる突出面との間に規定されている。該基台にはその上面から該冷却液溜に連通する複数個の連通切欠又は連通穴が周方向に間隔をおいて形成されている。該基台は該突出面の下方において下方に向かって半径方向外方に傾斜して延びる下部傾斜面を有する。該砥石手段は周方向に間隔をおいて配設され周方向に弧状に延びる複数個の砥石から構成されている。

## 【0008】

## 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明に従って構成された研削ホイールの好適実

施形態について、更に詳細に説明する。

【 0 0 0 9 】

図 1 及び図 2 を参照して説明すると、全体を番号 2 で示す研削ホイールは基台 4 と砥石手段 6 とから構成されている。アルミニウムの如き適宜の金属から形成することができる基台 2 は全体として環状であり、実質上水平である環状上面 8、実質上水平である環状下面 1 0 及び実質上鉛直である円筒状外周面 1 2 を有する。

【 0 0 1 0 】

基台 4 の内周には半径方向内方に開放された冷却液溜 1 4 が形成されていることが重要である。図示の実施形態においては、基台 4 の内周面は実質上鉛直に下方に延びる上部垂下面 1 6、この上部垂下面 1 6 の下端から実質上水平に半径方向外方に延びる後退面 1 8、後退面 1 8 の半径方向外側端から下方に向かって半径方向外方に傾斜して延びる上部傾斜面 2 0、上部傾斜面 2 0 の下端から実質上鉛直に下方に延びる中間垂下面 2 2、この中間垂下面 2 2 の下端から、従って上記上部傾斜面 2 0 の下方を、実質上水平に半径方向内方に延びる突出面 2 4、突出面 2 4 の半径方向内側端から実質上鉛直に下方に延びる下部垂下面 2 6、及び下部垂下面 2 6 の下端から下方に向かって半径方向外方に傾斜して延びる下部傾斜面 2 8 を含んでいる。そして、上部傾斜面 2 0 と突出面 2 4 との間に、断面形状が略直角三角形形状の冷却液溜 1 4 が規定されている。後述する連通切欠が形成されている部位を除いて、上記上部垂下面 1 6、後退面 1 8、上部傾斜面 2 0、中間垂下面 2 2、突出面 2 4、下部垂下面 2 6 及び下部傾斜面 2 8 は周方向に連続して延在せしめられており、上記冷却液溜 1 4 も周方向に連続して延在せしめられている。冷却液溜 1 4 は必ずしも周方向に連続して延在せしめられている必要はなく、所望ならば周方向に間隔をおいて周方向に延びる複数個の冷却液溜を形成することもできる。

【 0 0 1 1 】

図 1 を参照することによって明確に理解される如く、基台 4 には上面 8 から内周面における上記後退面 1 8 まで延びる連通切欠 3 0 が周方向に間隔をおいて複数個、更に詳しくは等角度間隔をおいて 6 個形成されており、基台 4 の上面は連

通切欠 30 を介して上記冷却液溜 14 に連通せしめられている。連通切欠 30 の各々は略半円形状であり、半径方向内側が開放されている。所望ならば、連通切欠 30 に代えて、半径方向内側も閉じられている円形の如き適宜の断面形状を有する連通穴を形成することもできる。基台 4 には、更に、上面 8 から実質上鉛直に下方に延びる盲ねじ孔 32 が周方向に間隔をおいて複数個形成されている。図示の実施形態においては、等角度間隔をおいて 6 個の盲ねじ孔 32 が形成されており、周方向に見て盲ねじ孔 32 の各々は隣接する連通切欠 30 の中間に位置せしめられている。

## 【0012】

図 1 及び図 2 を参照して説明を続けると、上記砥石手段 6 は基台 4 の下面 10 に配設されている。更に詳述すると、図示の実施形態においては、基台 10 の下面には周方向に連続して延びる環状溝 34 が形成されている。砥石手段 6 は周方向に間隔をおいて周方向に弧状に延びる複数個（図示の場合は 27 個）の砥石 36 から構成されており、砥石 36 の各々は適宜の接着剤によってその上部を溝 34 内に固着することによって基台 10 の下面に固定されている。砥石 36 の各々は、例えばダイヤモンド砥粒をビトリファイドの如き適宜の結合剤によって結合することによって形成されたものでよい。砥石 36 の各々の横断面形状は矩形でよい。周方向に間隔をおいて配設された複数個の砥石 36 に代えて、所望ならば、周方向に連続して延びる環状砥石から砥石手段 6 を構成することもできる。

## 【0013】

図 3 は図 1 及び図 2 に図示する研削ホイール 2 を使用して半導体ウエーハ 38 の片面を研削する様式を簡略に図示している。片面を研削すべき半導体ウエーハ 38 は、研削すべき片面を上面として上方に露呈せしめた状態で、チャックテーブル 40 上に保持される。チャックテーブル 40 は、少なくともその中央主部は多孔質材料から形成され或いは多数の吸引孔を有し、半導体ウエーハ 38 を真空吸着することができる形態のものであるのが好適である。

## 【0014】

チャックテーブル 40 の上方には回転軸 42 が配設されており、かかる回転軸 42 の先端即ち下端に研削ホイール 2 が装着される。更に詳述すると、回転軸 4

2 の下端には装着フランジ 4 4 が一体に形成されており、この装着フランジ 4 4 の下面には比較的大径の円形凹部 4 6 が形成されている。回転軸 4 2 には上下方向に延びて円形凹部 4 6 に開口している冷却液流路 4 8 が形成されている。回転軸 4 2 の下端、従って装着フランジ 4 4 には付加部材 5 0 が固定されている。付加部材 5 0 は円形凹部 4 6 の内径と実質上同一の外径を有する上部と装着フランジ 4 4 の外径と実質上同一の外径を有する下部とを有し、その上部が円形凹部 4 6 内に挿入せしめられ、上部と下部との間に規定されている環状肩面が装着フランジ 4 4 の下面に当接せしめられる。装着フランジ 4 4 にはその外周面から円形凹部 4 6 まで半径方向に延びる貫通孔が周方向に間隔をおいて形成されており、付加部材 5 0 の上部にはその外周面から半径方向に延びる盲ねじ孔が周方向に間隔をおいて形成されており、装着フランジ 4 4 の貫通孔を通して付加部材 5 0 の盲ねじ孔に締結ボルト 5 1 を螺合することによって、装着フランジ 4 4 に付加部材 5 0 が固定される。付加部材 5 0 の上部の外周面と装着フランジ 4 4 の円形凹部 4 6 の内周面との間には合成ゴム製でよい密封リング 5 2 が配設され、付加部材 5 0 の環状肩面と装着フランジ 4 4 の下面との間にも合成ゴム製でよい密封リング 5 4 が配設されている。付加部材 5 0 の上面にはその中央から放射状に延びる複数個（図の場合は 6 個）の溝 5 6 が形成され、そしてまたかかる溝 5 6 の各々の外側端部から実質上鉛直に延び下面に開口している穴 5 8 が形成されている。溝 5 6 及び穴 5 8 は回転軸 4 2 に形成されている上記冷却液流路 4 8 に連通せしめられている。

## 【 0 0 1 5 】

図 1 乃至図 3 を参照して説明を続けると、研削ホイール 2 は付加部材 5 0 の下面に装着される。装着フランジ 4 4 及び付加部材 5 0 には周方向に間隔をおいて実質上鉛直に延びる複数個（図示の場合は 6 個）の貫通孔が形成されている。かかる貫通孔を通して、研削ホイール 2 の基台 4 の上面に形成されている上記盲ねじ孔 3 2 に締結ボルト 6 0 を螺合することによって、付加部材 5 0 の下面に、従って回転軸 4 4 の下端に研削ホイール 2 が装着される。研削ホイール 2 の基台 4 に形成されている上記連通切欠 3 0 の各々は、付加部材 5 0 に形成されている上記穴 5 8 の各々に整合せしめられる。従って、研削ホイール 2 の基台 4 に形成さ



れている上記冷却液溜 1 4 は、基台 4 に形成されている連通切欠 3 0 並びに付加部材 5 0 に形成されている穴 5 8 及び溝 5 6 を介して、回転軸 4 4 に形成されている冷却液流路 4 8 に連通せしめられている。

#### 【 0 0 1 6 】

半導体ウエーハ 3 8 の片面を研削する際には、チャックテーブル 4 0 が 1 0 0 乃至 3 0 0 r p m 程度でよい比較的低速で回転せしめられると共に、回転軸 4 4 が 4 0 0 0 乃至 5 0 0 0 r p m 程度でよい比較的高速で回転せしめられ、そして、研削ホイル 2 を半導体ウエーハ 3 8 の片面に押圧せしめて漸次加工せしめ、かくして半導体ウエーハ 3 8 の片面が研削ホイル 2 によって、更に詳しくはその砥石手段 6 によって研削される。かかる研削の際には、回転軸 4 4 の冷却液流路 4 8 を通して常温の純水でよい冷却液が供給される。冷却液は回転軸 4 4 の冷却液流路 4 8 から付加部材 5 0 に形成されている溝 5 6 及び穴 5 8 を通って流動し、次いで研削ホイル 2 の基台 4 に形成されている連通切欠 3 0 を通って冷却液溜 1 4 に流入する。研削ホイル 2 は比較的高速で回転せしめられている故に、冷却液には相当大きな遠心力が作用し、これによって冷却液は半径方向外方に流動せんとする。しかしながら、本発明に従って構成された研削ホイル 2 においては、半径方向内方に開放された冷却液溜 1 4 が配設されている故に、半径方向外方に流動せしめられる傾向を有する冷却液が一旦冷却液溜 1 4 に滞留せしめられ、半径方向外方への流動が抑制される。そして、冷却液溜 1 4 に滞留せしめられた後に冷却液溜 1 4 から溢れ出し、冷却液溜 1 4 の下方を下方に向かって半径方向外方に傾斜して延在している下部傾斜面 2 8 に沿って流下して、砥石手段 6 及びこれによって研削されている半導体ウエーハ 3 8 の片面上に導かれる。本発明に従って構成された研削ホイル 2 においては、研削ホイル 2 の高速回転に起因して半径方向外方に流動せしめられる冷却液が、冷却液溜 1 4 に一旦滞留された後に所要部位、即ち研削が遂行されている部位、に供給される故に、冷却液が半径方向外方に過剰に流動せしめられて無駄に消費されることが防止乃至抑制され、冷却液が充分効果的に利用される。

#### 【 0 0 1 7 】

#### 実施例

図 1 及び図 2 に図示するとおりの形態の研削ホイールを製作した。基台はアルミニウムから形成した。基台の外径  $D_1$  は 2 9 0 m m、基台の高さ  $H_1$  は 1 7 m m、上面内径  $D_2$  は 1 5 8 m m、下面内径  $D_3$  は 1 7 8 m m であった。基台の内周における上部垂下面の高さ  $H_2$  は 2 . 5 m m、後退面の幅  $W_1$  は 3 . 8 m m、上部傾斜面の傾斜角度  $\alpha$  は 2 0 度、上部傾斜面の長さ  $L_1$  は 8 . 8 m m、中間垂下面の高さ  $H_3$  は 1 . 6 m m、突出面の幅  $W_2$  は 6 . 3 m m、下部垂下面の高さ  $H_4$  は 1 . 6 m m、下部傾斜面の傾斜角度  $\beta$  は 4 5 度、下部傾斜面の長さ  $L_2$  は 1 1 . 3 m m であった。基台の下面には周方向に等間隔をおいて 2 7 個の砥石を固着した。砥石の各々の周方向長さ  $L_3$  は 2 0 m m、厚さ  $T_1$  は 4 . 0 m m、基台の下面からの突出長さ  $L_4$  は 5 . 2 m m であり、各砥石の周方向間隔  $G_1$  は 2 . 2 m m であった。砥石の各々は粒径 4 0 乃至 6 0  $\mu$  m のダイヤモンド粒子をビトリファイドによって結合して形成したものであり、ダイヤモンド粒子の集中度は 7 5 であった。

#### 【 0 0 1 8 】

株式会社ディスコから商品名「D F G 8 4 1」として販売されている研削機（サーフェイスグラインダー）の回転軸に上記研削ホイールを装着し、直径 6 インチのシリコンウエーハの片面研削を遂行した。かかる研削において、回転軸の回転速度は 4 8 0 0 r p m で、チャックテーブルの回転速度は 2 0 0 r p m で、研削ホイールを 8  $\mu$  m / 秒の下降速度で 2 0 0  $\mu$  m 下降せしめ、シリコンウエーハの片面を 2 0 0  $\mu$  m の深さに渡って研削した。冷却水として 2 4  $^{\circ}$ C の純水を回転軸の冷却水流路を通して 3 0 0 0 c c / 分供給した。

#### 【 0 0 1 9 】

1 8 0 枚のシリコンウエーハの片面研削を遂行した後に、研削ホイールにおける砥石の摩滅量（突出長さの減少量）を測定したところ下記表 1 に示すとおりであった。また、シリコンウエーハの研削体積合計値を砥石摩滅体積合計値で除した研削比を求めたところ下記表 1 に示すとおりであった。

#### 【 0 0 2 0 】

#### 比較例

比較のために、基台の形状が図 4 に図示するとおりであることを除いて、実施

例において使用した研削ホイールと同一である研削ホイールを使用して、実施例と同様にして180枚のシリコンウエーハの片面の研削を遂行した。研削ホイールの基台の外径D4は290mm、高さH5は17mm、上面内径D5は138mm、下面内径D6は178mmであった。基台の上面内周縁部には深さX1が1.9mmで横断面形状が三角形状である環状溝が形成され、そしてまた基台には周方向に等間隔をおいて溝から基台の下面まで延びる12個の孔が形成されていた。孔は下方に向かって半径方向外方に傾斜して延びており、傾斜角 $\gamma$ は25度で孔の直径D7は2mmであった。

## 【0021】

実施例と同様にして、研削ホイールにおける砥石の摩滅量（突出長さの減少量）及び研削比を求めたところ下記表1に示すとおりであった。

## 【0022】

【表1】

	砥石摩滅量(mm)	研 削 比
実 施 例	20.0	14950
比 較 例	32.0	9344

## 【0023】

## 【発明の効果】

本発明の研削ホイールにおいては、供給される冷却液が研削ホイール及び被研削物の冷却に充分効果的に利用され、砥石の摩滅が低減せしめられ研削比が向上せしめられる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明に従って構成された研削ホイールの好適実施形態を、一部を切り欠いて示す斜面図。

## 【図2】

図1に示す研削ホイールの部分拡大断面図。

【図 3】

図 1 に示す研削ホイールを使用して半導体ウエーハの片面を研削する様式を図示する断面図。

【図 4】

比較例において使用した従来の研削ホイールを示す部分拡大断面図。

【符号の説明】

2 : 研削ホイール

4 : 基台

6 : 砥石手段

1 4 : 冷却液溜

2 0 : 上部傾斜面

2 4 : 突出面

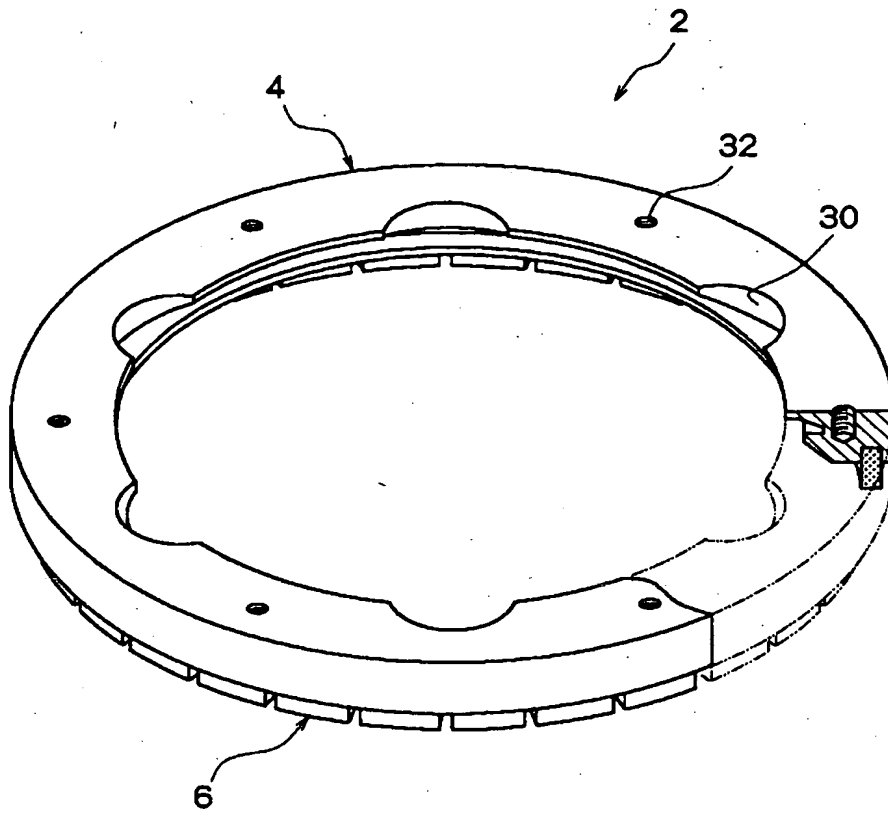
3 0 : 連通切欠

3 6 : 砥石

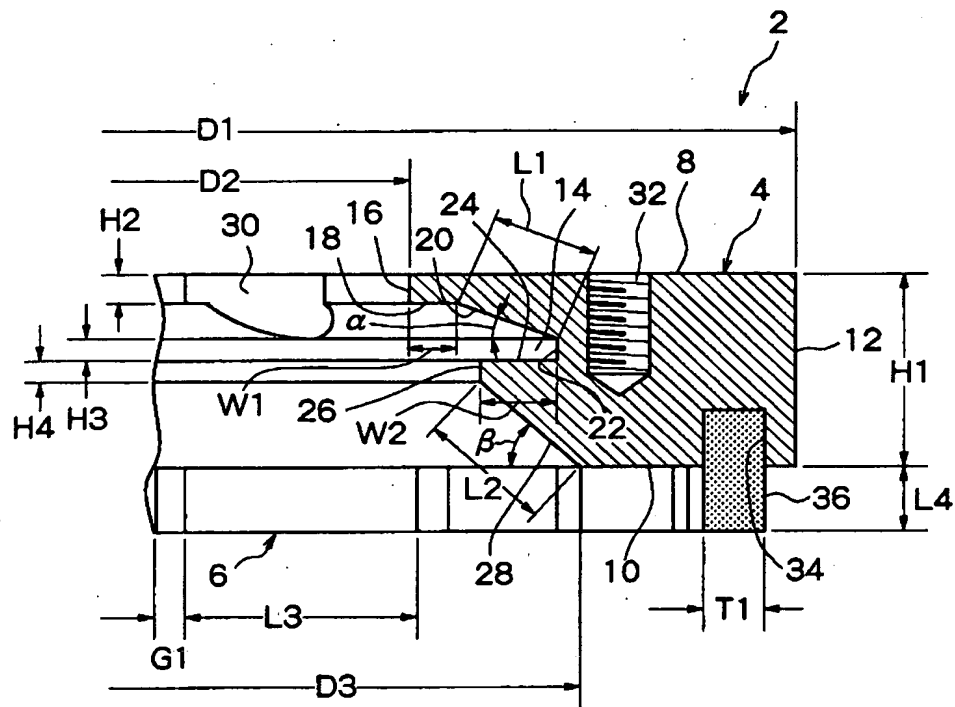
【書類名】

図面

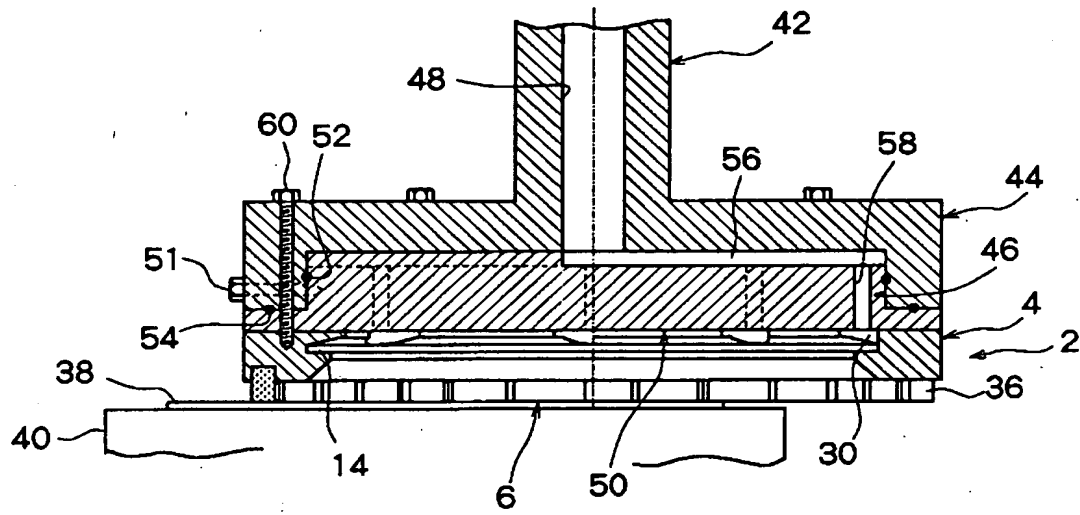
【図 1】



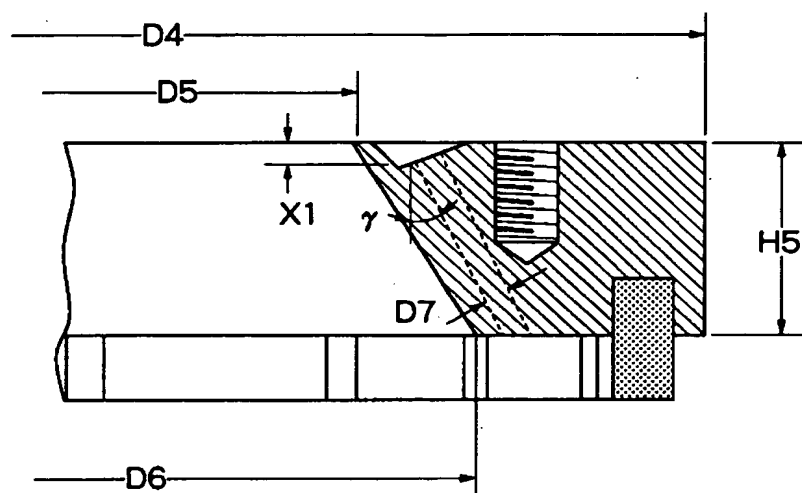
【図 2】



【図 3】



【図 4】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 研削ホイール（２）に改良を加えて、供給される冷却液を研削ホイール及び被研削物（半導体ウエーハ３８）の冷却に充分効果的に利用できるようになす。

【解決手段】 基台（４）の内周に半径方向内方に開放された冷却液溜（１４）を形成して、研削ホイールの基台に供給された冷却液の半径方向外方への流動を冷却液溜によって一旦阻止した後に砥石手段（６）及び被研削物に向けて溢れ出すようになる。

【選択図】 図２

特2001-203115

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-203115
受付番号	50100977038
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成13年 7月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 7月 4日

次頁無

特2001-203115

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000134051]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区東糀谷2丁目14番3号

氏 名 株式会社ディスコ